

Институт промышленных технологий машиностроения

Панов А.Ю

Рецензент: Бенсон В.В., к.т.н. _____

«3» 06 2021г

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 18.08.2020 г. № 1053 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 15.06.21 №7
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021г. № 10

Зав. кафедрой АВ, д.т.н., профессор _____ Закаменных Г.И.

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 9.06.2021г. №10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 17.05.02-а-40

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	7
4. Структура и содержание дисциплины.....	17
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	29
7. Информационное обеспечение дисциплины	20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	22
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	23
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	25
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

Цель освоения дисциплины «Системно-техническое проектирование оружия и систем вооружения»:

- обеспечение уровня знаний, необходимых для корректного применения методов автоматизированного проектирования импульсных тепловых машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Задачи изучения дисциплины:

- формирование научно-технического понимания места и роли системно-технического проектирования оружия и систем вооружения;

- информационно- системный подход к проектированию артиллерийского оружия на стадии НИОКР

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Системно-техническое проектирование оружия и систем вооружения» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля).

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Введение в специальность», «Надежность систем вооружения», «Физические основы устройства оружия», «Внутренняя баллистика ствольного оружия», «Боеприпасы артиллерии», «Основы внешней баллистики и аэродинамики», «Прочность артиллерийских систем», «Основы технического эксперимента», «Системно-техническое проектирование артиллерийских систем», «Проектирование стволов и затворов», «Основы САПР», «Основы информационной системы предприятия», «Точность работы импульсных машин», «Точность работы артиллерийских систем». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системно-техническое проектирование оружия и систем вооружения» являются 1, 2, 3, 4.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Эффективность и испытания артиллерийского вооружения», «Основы эксплуатации артиллерийских систем», «Научно-исследовательская работа» «Преддипломная практика» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение сведений по автоматизированным методам подготовки данных для принятия решений на стадиях НИОКР.

Рабочая программа дисциплины «Системно-техническое проектирование оружия и систем вооружения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.40), изучается на 5 курсе в 9-ом семестре.

3.2. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Знать:

- о традиционных методах проектирования и их недостатках;
- о современных проблемах теории проектирования;
- основные понятия и определения, методологию системного анализа;
- уровни математических моделей и их взаимосвязь со стадиями проектирования;
- методы корректировки математических моделей применительно к стадиям проектирования.

Уметь:

- применять функциональный и объективный подходы к проектированию;
- использовать информационную технологию проектирования на различных стадиях и этапах проектирования;

Владеть:

- навыками в проектировании командных узлов артиллерийского вооружения.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

б) профессиональных (ПК):

- элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

б) профессиональных (ПК):

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В
Прочность артиллерийских систем ОПК-12											
Эффективность и испытания артиллерийского вооружения ОПК-12											
Введение в специальность. ПК-1											
Надежность систем вооружения. ПК-1											
Физические основы устройства оружия. ПК-1											
Система управления огнем. ПК-1											
Внутренняя баллистика ствольного оружия. ПК-1											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Боеприпасы артиллерии. ПК-1											
Основы внешней баллистики и аэродинамики. ПК-1											
Прочность артиллерийских систем. ПК-1											
Основы технического эксперимента. ПК-1											
Системно-техническое проектирование артиллерийских систем. ПК-1											
Проектирование стволов и затворов. ПК-1											
Эффективность и испытания артиллерийского вооружения. ПК-1											
Основы эксплуатации артиллерийских систем. ПК-1											
Основы САПР. ПК-1											
Основы информационной системы предприятия. ПК-1											
Точность работы импульсных машин. ПК-1											
Точность работы артиллерийских систем. ПК-1											
Учебно-конструкторская практика. ПК-1											
Конструкторско-технологическая практика. ПК-1											
Научно-исследовательская работа. ПК-1											
Преддипломная практика. ПК-1											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В
выпускной квалификационной работы. ПК-1											

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.1. Анализирует, оптимизирует современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Знать: методы формулирования цели и задач проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование.	Уметь: анализировать, обобщать информацию; формулировать задачи; анализировать текущее состояние и тенденции развития стрелково-пушечного артиллерийского и ракетного оружия.	Владеть: способностью анализировать текущее состояние и тенденции развития стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для промежуточного контроля
	ИОПК-8.2. Применяет современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения				Задачи к практическим работам	
ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы проведения исследований и разработок; средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных	Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно- техническая	Владеть: навыком разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике; навыком организации сбора и изучения научно-технической информации по	Вопросы для текущего контроля и задачи к практическим работам	
	ИПК-1.3. Осуществляет профессиональную деятельность в технологии производства артиллерийского					

	вооружения	исследований и разработок.	документация)	теме; навыком анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.		
ПК -1	Освоение дисциплины причастно к ТФ С/01.6 (ПС 40.011 « <u>Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</u> »), решает задачу - разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике - организации сбора и изучения научно-технической информации по теме - проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования					

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 9
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:		
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	144/4	144/4
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34
2. Самостоятельная работа (СРС)	76	76
контрольная работа	4	4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	72
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	6	6

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2.1 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
9 семестр									
ОПК-8 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.3	Раздел 1 (Введение. Основы системного подхода к проектированию артиллерийского орудия. (АО)								
	Тема 1.1 Определение основных понятий: проектирование, математические модели, оптимизация, базы данных, система автоматизированного проектирования артиллерийского оружия и т.д..	4							
	Самостоятельная работа № 1.1 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.				15				
		4			15				
	Итого по 1 разделу								
ОПК-8 ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.3	Раздел 2 Информационно- системный подход к процессу проектирования артиллерийского орудия								
	Тема 2.1. Моделирование условной реализации	2							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	проектного этапа.								
	Самостоятельная работа № 2.1 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.				15				
	Тема 2.2 Формализация информационного процесса анализа и оценки надежности артиллерийского орудия на стадии НИОКР..	2							
	Тема 2.3. Формализация информационного процесса анализа и оценки надежности артиллерийского орудия на стадии НИОКР.	2							
	Тема 2.4. Формализация информационного процесса анализа и оценки надежности артиллерийского орудия на стадии НИОКР.	2							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Тема 2.5.. Методологическая формализация информационной динамической модели надежности (ИДМН).	2											
	Практическое занятие №2 Оработка построения схемы декомпозиции артиллерийского орудия Построение соотношений стоимостных и временных затрат на проектирование, стендовую отработку и отработку опытных образцов.			10									
	Итого по 2 разделу	10		10	15								
ПК-1	Раздел 3 Стадии проектирования АО												
	Тема 3.1. Стадии внешнего проектирования.	2											
	Самостоятельная работа № 3.1 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.				15								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.2. Стадии внутреннего проектирования.	3							
	Итого по 3 разделу	5			15				
ОПК-8 ПК-1	Раздел 4 Принятие решений в условиях неопределенности.								
	Тема 4.1. Этапы инженерного проектирования . Распределение относительных временных и стоимостных затрат по этапам разработки корабельной артиллерийской установки.	5							
	Самостоятельная работа № 4.1 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.				15				
	Практическое занятие №4 Проектирование артиллерийских орудий на основе информационно-системного подхода. Моделирование траектории результатов отработки гипотетического образца артиллерийского орудия			10					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Итого по 4 разделу	5		10	15				
ОПК-8 ПК-1	Раздел 5								
	Тема 5. 1 Тенденции развития информационных ресурсов на разных уровнях автоматизации проектирования, отработки и испытаний АО	5							
	Самостоятельная работа № 5.1 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.			7					
	Тема 5.2 Условная реализация проектного этапа.	5							
	Самостоятельная работа № 5.2 – проработка рекомендуемой литературы; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к опросу по разделам.			7					
	Практическое занятие №5 Построение структурно-логических схем процесса отработки			14					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	конструкции артиллерийского орудия Построение алгоритмов выбора модели оценки показателя надежности отрабатываемого артиллерийского орудия.								
	Итого по 5 разделу	10		14	16				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	-	34	76				
	ИТОГО по дисциплине	34	-	34	76				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Математическая формализация задачи выбора организационной структуры артиллерийского подразделения.
2. Информационные средства анализа, оценки, обеспечения надежности
3. Разрабатываемого артиллерийского орудия.
4. Характер зависимости между ценностью информации и ее качеством.
5. Основные ограничения на решение задачи выбора структуры артиллерийского подразделения.
6. Стадии внешнего проектирования.
7. Стадии внутреннего проектирования.
8. Методическая функция информационной динамической модели надежности в анализе показателей надежности артиллерийского орудия на стадии НИОКР.
9. Подход к построению модели выбора и размещения технических средств управления и связи (без основных условий).

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

- 1) Структурно-логическая схема процесса отработки конструкции артиллерийского орудия.
- 2) Математическая формализация задачи рационального распределения средств для поражения объектов противника
- 3) Методическая функция ИДМН в анализе показателей надежности в процессе
- 4) Отработки испытаний артиллерийского орудия.
- 5) Назначение информационно-динамической модели надежности.
Аксиоматика информационно-системного анализа процесса разработки артиллерийского орудия.
- 6) Учет важности объектов.
- 7) Автоматизация и задачи выбора организационной структуры артиллерийского подразделения.
- 8) Формализация основных задач управления.
- 9) Матрица взаимосвязи операций.
- 10) Схема сопряжения последовательных циклов информационного процесса разработки изделий.
- 11) Математическая формализация задачи распределения объектов противника при условии обеспечения максимального суммарного ущерба.
- 12) Динамика информационных параметров системы создания артиллерийского орудия с заданной надежностью.
- 13) Динамика затрат на создание образца артиллерийского орудия по этапам разработки и в процессе эксплуатации.
- 14) Граф состава затрат в процессе разработки артиллерийского орудия.
- 15) Определение задач за цикл функционирования подразделения.
- 16) Информационно-энергетические и стоимостные параметры системы.
- 17) Дополнительные ограничения на выполнение всех операций в задачах управления и выбора технических средств на каждом уровне.
- 18) Основные условия выбора и размещения технических средств управления и связи

19) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет
$40 < R \leq 50$	зачет
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения		
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-84% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.1. Анализирует, оптимизирует современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Не способен анализировать, оптимизировать современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Способен частично анализировать, оптимизировать современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Способен с некоторыми неточностями анализировать, оптимизировать современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.
	ИОПК-8.2. Применяет современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Не способен применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Способен частично применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.	Способен с некоторыми неточностями применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения.
ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	Не способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	Способен с некоторыми неточностями осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.
	ИПК-1.3. Осуществляет профессиональную деятельность в технологии производства артиллерийского вооружения.	Не способен осуществлять профессиональную деятельность в технологии производства артиллерийского вооружения.	Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в технологии производства артиллерийского вооружения.	Способен с некоторыми неточностями осуществлять профессиональную деятельность в технологии производства артиллерийского вооружения.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 6.1.01** Белов А.В. Информационно-системные основы анализа и оценки надежности артиллерийских орудий на стадии НИОКР . С.-Петербург Сп.-ТУ, 2017.
- 6.1.02** Б.К. Новиков Системные аспекты проектирования ствольного оружия,- Учебник . Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2018
- 6.1.03** Холл А. Опыт методологии в системо-технике. Москва, 2017.
- 6.1.04** Ред.Дж; Моудера и С. Элиграби. Исследование операций. Модели и применения. Москва, 2017.

6.2 Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.01** Жуков Н.И.,. Зубков В.Ф., Колмаков В.И. и др. Проектирование спецмашин. Часть 3 .Проектирование самоходных артиллерийских установок Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2007самоходных артиллерийских установок.
- 6.2.02** Баранов В.Л., Белов А.В., Бирюков М.М. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2004

- 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**
- 6.3.1** Журнал «Оборонная техника».
- 6.3.2** Журнал «Военное обозрение»

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
---	--	--------------------------

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	Учебная аудитория № 1 курсового и дипломного проектирования АО «ЦНИИ «Буревестник»	Компьютер PC - тип 3 (8 шт.): Intel Core i5\DDR3-1333 Kingston 4 Gb\500 Gb\NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1024 Mb.	Программное обеспечение (ПО) лицензионное, с указанием реквизитов подтверждающего документа: - Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM); - Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487); - Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954) ПО распространяемое по свободной

			лицензии: - Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование) - Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование) ПО предоставляемое образовательному учреждению на бесплатной основе в учебных целях: - Ansys Academic Student 2019 R
--	--	--	---

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Вопросы для текущего контроля:

1. Методическая функция ИДМН в анализе показателей надежности в процессе
2. отработки испытаний артиллерийского орудия.
3. Классификация САПР.
4. Структурно-логическая схема процесса отработки конструкции артиллерийского орудия.
5. Основные компоненты САПР и средства их реализации.
6. Формализация основных задач управления.
7. Математическая формализация задачи рационального распределения средств для поражения объектов противника
8. Назначение информационно-динамической модели надежности.
Аксиоматика информационно-системного анализа процесса разработки артиллерийского орудия.
9. Учет важности объектов.
10. Схема сопряжения последовательных циклов информационного процесса разработки изделий.
11. Математическая формализация задачи распределения объектов противника при условии обеспечения максимального суммарного ущерба.
12. Динамика информационных параметров системы создания артиллерийского орудия с заданной надежностью.
13. Автоматизация и задачи выбора организационной структуры артиллерийского подразделения.
14. Динамика затрат на создание образца артиллерийского орудия по этапам разработки и в процессе эксплуатации.
15. Матрица взаимосвязи операций.
16. Граф состава затрат в процессе разработки артиллерийского орудия.
17. Определение задач за цикл функционирования подразделения.
18. Информационно-энергетические и стоимостные параметры системы.
19. Дополнительные ограничения на выполнение всех операций в задачах управления и выбора технических средств на каждом уровне.
20. Основные условия выбора и размещения технических средств управления и связи

11.1.2. Вопросы для промежуточного контроля:

1. Объекты проектирования и автоматизации.
2. Классификация элементов артиллерийского орудия по группам.
3. Состав и структура САПР. Связь САПР с системами автоматизации других видов.
4. Стадии внешнего проектирования.
5. Основные требования к управлению боевыми действиями дивизиона.
6. Стадии создания и развития САПР.
7. Отработка информации об объектах противника и о своих войсках.
8. Состав, содержание и документирование работ на стадиях создания САПР.

9. Математическая формализация задачи выбора организационной структуры артиллерийского подразделения.
10. Информационные средства анализа, оценки, обеспечения надежности
11. разрабатываемого артиллерийского орудия.
12. Характер зависимости между ценностью информации и ее качеством.
13. Основные ограничения на решение задачи выбора структуры артиллерийского подразделения.
14. Требования к оперативному управлению боевыми действиями.
15. Стадии внутреннего проектирования.
16. Методическая функция информационной динамической модели надежности в анализе показателей надежности артиллерийского орудия на стадии НИОКР.
17. Подход к построению модели выбора и размещения технических средств
18. управления и связи (без основных условий).
19. Представление об артиллерийском орудии как объекте надежности.

Пример задачи к практическим занятиям

1. Рассчитать (подобрать) составное сечение ствола АВ опоры из проката по таблицам сортамента, значение допускаемого напряжения $[\sigma]=160$ МПа (размер «а» и главная центральная ось Х составного сечения параллельны оси воздушной линии);
2. Определить расстояние «а» между ветвями составного сечения ствола АВ;
3. Определить расстояние «b» между планками соединительной решетки ствола АВ;
4. Рассчитать размеры поперечного сечения сплошного стального ствола АВ;
5. Сравнить вес (в процентах) составного вертикального и сплошного стержней;
6. Рассчитать (подобрать) составное поперечное сечение траверсы из двух равнополочных уголков по таблицам сортамента, $[\sigma]=160$ МПа;

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПТМ

_____ А.Ю. Панов
« ____ » _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б40. Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия»

для подготовки специалистов

Направление: 17.05.02 – Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очно

Год начала подготовки: 2021

Курс 5

Семестр 9

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): Волкова И.Е, к.т.н., доцент

«__»_____2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021г.

Заведующий кафедрой Закаменных Г.И.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АВ _____ «__» _____ 2021г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия»
ОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Артиллерийское оружие»
(квалификация выпускника –специалист)

Бенсон В. В., главный научный сотрудник АО « ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» ОП ВО по направлению шифр – «17.05.02», направленность «Артиллерийское оружие» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Артиллерийское вооружение».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению шифр – «17.05.02». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» закреплено 2 компетенции. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению шифр – 17.05.02 и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физические основы устройства оружия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Системно-техническое проектирование ракетного и ствольного оружия» ОПОП ВО по направлению *шифр 17.05.02*, направленность «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Волкова И.Е. к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Бенсон В. В., главный научный сотрудник АО « ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н.,
_____ «3» 06 2021г.

Подпись рецензента Бенсона В.В.
заверяю

начальник отдела по управлению персоналом
АО « ЦНИИ « Буревестник» _____

И.В. Ловицкая